

**KESAN PENGAJARAN BERASASKAN ISU
SOSIOSAINTEK (PBIS) KE ATAS
KEMAHIRAN PEMIKIRAN KRITIS,
KESEDARAN METAKOGNISI DAN
PENAAKULAN SOSIOSAINTEK GURU
PELATIH SAINS**

HAIRIAH BINTI MUNIP

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

2019

**KESAN PENGAJARAN BERASASKAN ISU
SOSIOSAINTEK (PBIS) KE ATAS
KEMAHIRAN PEMIKIRAN KRITIS,
KESEDARAN METAKOGNISI DAN
PENAAKULAN SOSIOSAINTEK GURU
PELATIH SAINS**

oleh

HAIRIAH BINTI MUNIP

**Tesis yang diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
Ijazah Doktor Falsafah**

Jun 2019

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmaanirrahim

Syukur ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izinNya tesis ini dapat disempurnakan. Saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Professor Madya Dr. Norhasimah binti Mohd Yunus selaku penyelia utama yang telah banyak memberi tunjuk ajar, nasihat dan bimbingan tanpa jemu sehinggalah saya dapat menyelesaikan kajian ini. Tidak lupa juga kepada penyelia bersama Dr. Nooraida binti Yakob yang turut menyumbang idea sepanjang tempoh penyelidikan ini.

Penghargaan juga ditujukan kepada Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) kerana telah memberi peluang dan kepercayaan kepada saya melalui penajaan biasiswa tanpa cuti belajar. Penghargaan turut ditujukan kepada semua pihak yang membantu melicinkan urusan kajian ini iaitu kakitangan Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, Bahagian Perancangan Penyelidikan (EPRD), pensyarah serta guru pelatih IPG yang terlibat dalam proses pengumpulan maklumat dan data kajian. Seterusnya, terima kasih saya ucapkan kepada semua rakan dan pensyarah di IPG kampus Tuanku Bainun yang menjadi pakar rujuk membantu mencetuskan idea dan menyuntik semangat dalam menyempurnakan kajian ini.

Istimewa buat suami tercinta Zulkifli bin Abd Ghani, terima kasih kerana sentiasa mendoakan saya berjaya menamatkan pengajian ijazah doktor falsafah ini, juga atas sokongan yang tidak berbelah bagi. Terima kasih kerana memahami dan tidak jemu membantu menguruskan keluarga. Tidak lupa ucapan penghargaan yang tidak terhingga kepada anak-anak tersayang, Mohd Umran At-Thary, Saidatun Nadia,

Saidatun Najwa, Saidatun Nadhirah dan Mohd Amirul yang menjadi penghibur semasa waktu-waktu sukar. Akhir sekali penghargaan kepada semua ahli keluarga yang sentiasa mendoakan kesabaran, kesihatan dan kejayaan saya. Semoga Allah S.W.T merahmati dan memberkati hidup kita semua. InshaAllah.

Sekian, wassalam.

SENARAI KANDUNGAN

PENGHARGAAN	ii
SENARAI KANDUNGAN	iv
SENARAI JADUAL.....	xi
SENARAI RAJAH	xv
SENARAI SINGKATAN.....	xvii
SENARAI LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK.....	xix
ABSTRACT.....	xxi

BAB 1 - PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	4
1.3	Pernyataan Masalah	10
1.4	Rasional Kajian.....	17
1.5	Matlamat dan Objektif Kajian.....	20
1.6	Soalan Kajian	21
1.7	Hipotesis Kajian.....	22
1.8	Signifikan Kajian	22
1.9	Definifi Operasional.....	23
1.10	Limitasi Kajian.....	28
1.11	Rumusan	29

BAB 2 - TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	30
2.2	Pendidikan Sains di Malaysia	30

2.3	Isu Sosiosaintifik (ISS)	32
2.4	Ciri Isu Sosiosaintifik	34
2.5	Pengajaran Berasaskan Isu Sosiosaintifik (PBISS)	38
2.6	Sains, Teknologi dan Masyarakat	41
2.7	Strategi Melaksanakan PBISS	43
2.7.1	Model Asas Pengajaran dan Pembelajaran ISS oleh Sadler et al. (2017)	43
2.7.2	Model Tiga Fasa oleh Sadler et al. (2017)	44
2.7.3	Pelaksanaan PBISS melalui Model Eilk's	47
2.7.4	Model Senario Berdasarkan Isu Oleh Sadler (2009)	48
2.7.5	Model Pembelajaran Tiga Fasa oleh Holbrook dan Rannikmae (2010)	51
2.7.6	Strategi Lain Melaksanakan PBISS	54
2.8	Ciri Pengajaran Berasaskan Isu Sosiosaintifik (PBISS) Dalam Kajian	54
2.9	Peranan Guru atau Fasilitator dan Pelajar	58
2.10	Kajian-kajian Lepas Berkaitan PBISS	63
2.10.1	Kesan PBISS Terhadap Pemikiran Kritis	65
2.10.2	Kesan PBISS Terhadap Kesedaran Metakognisi	67
2.10.3	Kesan PBISS Terhadap Penaakulan Sosiosaintifik	70
2.10.4	Strategi Perdebatan dalam PBISS	77
2.11	Kerangka Teori Kajian	81
2.11.1	Teori Sosial Konstruktivis	81
2.11.2	Teori Perkembangan Kognitif	83
2.11.3	Teori Pembelajaran Melalui Pengalaman	85
2.12	Kerangka Konsep kajian	88
2.13	Rumusan	90

BAB 3 - METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	92
3.2	Reka Bentuk Kajian	92
3.3	Populasi dan Sampel Kajian	95
3.4	Variabel Kajian	96
3.4.1	Variabel bersandar	97
3.4.2	Variabel Bebas	97
3.5	Instrumen Kajian.....	98
3.5.1	Instrumen Kajian.....	98
3.5.1(a)	Ujian Pemikiran Kritis Pendidikan Alam Sekitar	98
3.5.1(b)	Soal selidik Kesedaran Metakognisi	100
3.5.1(c)	Ujian Penaakulan Sosiosaintifik	103
3.5.1(d)	Temu Bual.....	104
3.5.2	Protokol Temu Bual	105
3.5.3	Rubrik Pentaksiran Ujian dan Temu bual Penaakulan Sosiosaintifik.....	108
3.5.3(a)	Rubrik Keluasan.....	108
3.5.3(b)	Rubrik Kedalaman	112
3.5.3(c)	Penskoran Rubrik Keluasan dan Rubrik kedalaman...	116
3.5.3(d)	Mengubah Pasangan Skor kepada Skala Ordinal	118
3.6	Kesahan dan Kebolehpercayaan	120
3.6.1	Ujian Pemikiran Kritis	121
3.6.2	Soal Selidik kesedaran Metakognitif	122
3.6.3	Ujian Penaakulan Isu Sosiosaintifik	122
3.6.4	Temu bual dan Pelaksanaan Modul PBISS.....	123
3.7	Kajian Rintis	124
3.8	Dapatan Kajian Rintis	126

3.8.1	Ujian Pemikiran Kritis Pendidikan Alam Sekitar dan Soal Selidik Kesedaran Metakognisi.....	126
3.8.2	Ujian Penaakulan Sosiosaintifik, Temu Bual dan Rubrik Pentaksiran Temu bual.	127
3.9	Ancaman-Ancaman Kesahan Dalaman.	128
3.10	Andaian Dalam Reka Bentuk PraEksperimen Jenis Ujian Pra-Ujian Pos Satu Kumpulan.....	130
3.11	Prosedur Kajian.....	134
3.11.1	Fasa 1: Pembinaan dan Pengesahan Modul	135
3.11.2	Fasa 2: Fasa Kajian Keberkesanan Modul.....	135
3.11.3	Taklimat Kepada Pensyarah Fasilitator	136
3.11.4	Pentadbiran Ujian Pra	137
3.11.5	Pentadbiran Ujian Pos.....	137
3.11.6	Pentadbiran Ujian Pos Lanjutan.....	137
3.12	Analisis Data.....	139
3.13	Rumusan	140
3.14	Matriks Kajian	140

BAB 4 - PEMBANGUNAN MODUL

4.1	Pengenalan	142
4.2	Modul Pengajaran dan Pembelajaran Berasaskan Isu Sosiosaintifik (PBISS)	143
4.3	Langkah-langkah Pembinaan Modul PBISS.....	144
4.3.1	Fasa Analisis	146
4.3.1(a)	Analisis keperluan kurikulum	149
4.3.1(b)	Analisis Keperluan Modul	155
4.3.1(c)	Analisis Kumpulan Sasaran	157
4.3.2	Fasa Reka Bentuk Modul.....	159
4.3.3	Fasa Pembangunan Modul.....	164

4.3.4	Fasa Perlaksanaan Modul	193
4.3.5	Fasa Penilaian Modul.....	193
4.3.5(a)	Kajian Rintis	194
4.3.5(b)	Kesahan Modul PBISS	197
4.4	Format Modul Menurut Langkah Pelaksanaan PBISS	211
4.4.1	Objektif Pembelajaran	212
4.4.2	Hasil Pembelajaran	213
4.4.3	Pengetahuan dan Kemahiran Sedia Ada	214
4.4.4	Strategi Pembelajaran	215
4.5	Rumusan	230

BAB 5 - ANALISIS DAN DAPATAN KAJIAN

5.1	Pengenalan	231
5.2	Kesan PBISS dalam Meningkatkan dan Mengekalkan Kemahiran Pemikiran Kritis Guru Pelatih.....	233
5.2.1	Analisis Statistik Deskriptif Min skor Ujian Pra, Min Skor Ujian Pos dan min Skor Ujian Pos Lanjutan Pemikiran Kritis.	233
5.2.2	Analisis Statistik Inferensi Min Skor Ujian Pra, Ujian Pos dan Ujian Pos Lanjutan Pemikiran Kritis.	235
5.3	Kesan PBISS dalam Meningkatkan dan Mengekalkan Kemahiran Kesedaran metakognisi Guru Pelatih.....	240
5.3.1	Analisis Statistik Deskriptif Min skor Ujian Pra, Min Skor Ujian Pos dan min Skor Ujian Pos Lanjutan Kesedaran Metakognisi.....	241
5.3.2	Analisis Statistik Inferensi Min Skor Ujian Pra, Ujian Pos dan Ujian Pos Lanjutan Kesedaran Metakognisi.....	243
5.4	Rumusan Dapatan Kajian	249
5.5	Kesan PBISS terhadap tahap penaakulan sosiosaintifik guru pelatih sebelum dan selepas pelaksanaan PBISS.....	250
5.5.1	Kesan PBISS Terhadap Tahap Penaakulan GP terhadap Ciri Kompleksiti Sebelum dan Selepas Pelaksanaan PBISS	251

5.5.1(a)	Perbandingan Tahap Penaakulan GP melalui Rubrik Keluasan Kompleksiti Sebelum dan Selepas PBISS.....	251
5.5.1(b)	Perbandingan Penaakulan GP Melalui Rubrik Kedalaman Kompleksiti Sebelum dan Selepas PBISS.	257
5.5.1(c)	Perbandingan Penaakulan GP untuk Kompleksiti Merujuk kepada Rubrik Keluasan dan Kedalaman.....	264
5.5.1(d)	Interpretasi Skor Komposit Perbandingan Penaakulan GP untuk Kompleksiti Merujuk kepada Rubrik Keluasan dan Kedalaman.....	266
5.5.2	Kesan PBISS Terhadap Tahap Penaakulan GP bagi Ciri Inkuiri Sebelum dan Selepas Pelaksanaannya	268
5.5.2(a)	Perbandingan Tahap Penaakulan GP melalui Rubrik Keluasan Inkuiri Sebelum dan Selepas PBISS	269
5.5.2(b)	Perbandingan Penaakulan GP Melalui Rubrik Kedalaman Inkuiri Sebelum dan Selepas PBISS	275
5.5.2(c)	Perbandingan Penaakulan GP untuk Inkuiri Merujuk kepada Rubrik Keluasan dan kedalaman	281
5.5.2(d)	Interpretasi Skor Komposit Perbandingan penaakulan GP untuk Inkuiri Merujuk kepada Rubrik Keluasan dan Kedalaman.....	284
5.5.3	Kesan PBISS Terhadap Ciri Kepelbagaian Perspektif Sebelum dan Selepas Pelaksanaannya	286
5.5.3(a)	Perbandingan Tahap Penaakulan GP melalui Rubrik Keluasan perspektif Sebelum dan Selepas PBISS.	287
5.5.3(b)	Perbandingan Tahap Penaakulan GP Melalui Rubrik Kedalaman Ciri Perspektif Sebelum dan Selepas PBISS.	293
5.5.3(c)	Perbandingan Penaakulan GP untuk Ciri Perspektif Merujuk kepada Rubrik Keluasan dan Kedalaman.....	299
5.5.3(d)	Interpretasi Skor Komposit Perbandingan Tahap Penaakulan GP Untuk ciri Kompleksiti Merujuk kepada Rubrik Keluasan dan Kedalaman	303
5.6	Rumusan	305

BAB 6 - PERBINCANGAN DAN RUMUSAN

6.1	Pengenalan	308
6.2	Ringkasan Kajian	308
6.3	Perbincangan Dapatan Kajian.....	312
6.3.1	Kemahiran Pemikiran Kritis	312
6.3.2	Kemahiran Kesedaran Metakognisi	323
6.3.3	Penaakulan Sosiosaintifik	335
6.3.3(a)	Strategi Inkuiri	338
6.3.3(b)	Strategi Perbincangan	343
6.3.3(c)	Strategi Perdebatan dan Penggunaan Dilema	346
6.3.3(d)	Isu yang kompleks, kepelbagaian perspektif dan kontroversi	348
6.3.3(e)	Kajian Lapangan	350
6.4	Sumbangan Kajian	354
6.5	Limitasi Dapatan Kajian dan Cadangan Kajian Lanjutan.....	356
6.6	Rumusan dan Kesimpulan	359

RUJUKAN	361
----------------------	------------

LAMPIRAN

SENARAI JADUAL

		Halaman
Jadual 1.1	Curaian Dokumen Standard Kurikulum Pendidikan (DSKP)	7
Jadual 2.1	Penekanan PBISS dalam Beberapa Aspek	39
Jadual 2.2	Langkah-langkah dalam Model Eilk's (2010)	47
Jadual 2.3	Model Pengajaran dan Pembelajaran 3 Fasa	51
Jadual 2.4	Ciri Penaakulan Isu Sosiosaintifik	75
Jadual 3.1	Reka Bentuk Kajian Pra-Eksperimen-Ujian Pra-Ujian Pos Satu Kumpulan	93
Jadual 3.2	Sampel Kajian	95
Jadual 3.3	Instrumen dalam kajian	98
Jadual 3.4	Komponen dan subkomponen instrumen MAI	101
Jadual 3.5	Pengurusan instrumen MAI dalam kajian	102
Jadual 3.6	Skala Likert Soal Selidik MAI	103
Jadual 3.7	Pengurusan temu bual dalam kajian	105
Jadual 3.8	Rubrik Keluasan Penaakulan SS Bagi Ciri Kompleksiti dalam Penaakulan Sosiosaintifik.	109
Jadual 3.9	Rubrik Keluasan Penaakulan SS Bagi Ciri Inkuiri dalam Penaakulan Sosiosaintifik	110
Jadual 3.10	Rubrik Keluasan Penaakulan SS Bagi Ciri Perspektif dalam Penaakulan Sosiosaintifik	111
Jadual 3.11	Rubrik Kedalaman bagi ciri Kompleksiti dalam Penaakulan Sosiosaintifik	113
Jadual 3.12	Rubrik kedalaman bagi ciri Inkuiri dalam Penaakulan Sosiosaintifik	114
Jadual 3.13	Rubrik kedalaman Penaakulan SS bagi ciri kepelbagaian Perspektif dalam Penaakulan Sosiosaintifik	115
Jadual 3.14	Pasangan Skor dan Huraian untuk Ciri Kompleksiti	117
Jadual 3.15	Pasangan Skor dan Huraian untuk Ciri Inkuiri	117

Jadual 3.16	Pasangan Skor dan Huraian untuk Ciri Perspektif	118
Jadual 3.17	Pasangan Skor Skala Lapan Mata	119
Jadual 3.18	Contoh Skor Gabungan Keluasan dan Kedalaman	120
Jadual 3.19	Taksiran ke atas Nilai Pekali Alpha Cronbach	121
Jadual 3.20	Panduan Kategori Nilai Kappa	124
Jadual 3.21	Indeks Kebolehpercayaan Item	127
Jadual 3.22	Matriks Kajian	141
Jadual 4.1	Maklumat Responden Temu Bual Pembinaan Modul	148
Jadual 4.2	Objektif Pembelajaran kursus Sains, Teknologi dan Masyarakat	150
Jadual 4.3	Sebahagian Isi kandungan kursus Sains, Teknologi dan Masyarakat	151
Jadual 4.4	Analisis Guru pelatih	158
Jadual 4.5	Analisis Fasilitator dalam Melaksanakan Modul.	159
Jadual 4.6	Tajuk/Bidang di dalam kursus Sains dan pendidikan Alam Sekitar yang berkaitan dengan ISS.	168
Jadual 4.7	Pemetaan Isu Sosiosaintifik dengan Konsep Sains dan RMK kursus-kursus Sains di IPGM	169
Jadual 4.8	Pemetaan Isu Sosiosaintifik dalam kajian ini dengan Konsep Sains dan RMK Sains IPGM	171
Jadual 4.9	Pemilihan Isu Berdasarkan Pertimbangan Ciri Kontroversi dalam Pemuliharaan Alam Sekitar serta Kajian Lepas yang Menyokongnya.	172
Jadual 4.10	Peristiwa dan Isu yang digunakan di dalam Kajian	175
Jadual 4.11	Carta Pembelajaran PBISS	183
Jadual 4.12	Elemen-Elemen dan Strategi Kemahiran Pemikiran yang Diintegrasikan di dalam Modul	189
Jadual 4.13	Butiran Panel Penilai Modul PBISS	199
Jadual 4.14	Purata Persetujuan Penilaian Pakar	201
Jadual 4.15	Komen Penilai Modul	207
Jadual 4.16	Ringkasan Penambahbaikan Modul PBISS	208

Jadual 4.17	Penjanaan Idea yang dicatat melalui Carta Pembelajaran PBISS	220
Jadual 4.18	Ringkasan Idea-idea Guru Pelatih	222
Jadual 5.1	Deskripsi Min, Sisihan Piawai, Minimum dan Maksimum Secara Keseluruhan Soal Selidik Pra, Soal Selidik Pos dan Soal Selidik Pos Lanjutan Kemahiran Berfikir Kritis	235
Jadual 5.2	Keputusan Ujian Multivariate untuk Min Skor Pemikiran Kritis	237
Jadual 5.3	Keputusan Ujian Kesferaan Mauchly Pemikiran Kritis.	237
Jadual 5.4	Keputusan Ujian Univariate Pemikiran Kritis.	238
Jadual 5.5	Keputusan Ujian Pairwise Comparisons Pemikiran Kritis.	239
Jadual 5.6	Keputusan Ujian Estimated Marginal Means Pemikiran Kritis.	240
Jadual 5.7	Deskripsi Min, Sisihan Piawai, Minimum dan Maksimum Soal Selidik Pra, Soal Selidik Pos dan Soal Selidik Pos Lanjutan Kesedaran Metakognisi.	242
Jadual 5.8	Keputusan Ujian Multivariate untuk Min Skor Kesedaran Metakognisi.	244
Jadual 5.9	Keputusan Ujian Kesferaan Mauchly Kesedaran Metakognisi.	245
Jadual 5.10	Keputusan Ujian Univariate Kesedaran Metakognisi	246
Jadual 5.11	Keputusan Ujian Pairwise Comparisons Kesedaran Metakognisi.	247
Jadual 5.12	Keputusan Ujian Estimated Marginal Means Kesedaran Metakognisi.	248
Jadual 5.13	Perbezaan peratus (%) GP dalam tahap penaakulan sosiosaintifik selepas pelaksanaan PBISS mengikut keluasan bagi ciri kompleksiti.	253
Jadual 5.14	Perbezaan Peratus (%) GP dalam Tahap Penaakulan Sosiosaintifik Selepas Pelaksanaan PBISS mengikut Rubrik Kedalaman bagi ciri Kompleksiti.	258
Jadual 5.15	Statistik Deskriptif Penaakulan ciri Kompleksiti	267
Jadual 5.16	Perubahan Komposit Skor untuk Aspek Kompleksiti	268

Jadual 5.17	Perbezaan Peratus (%) GP dalam Tahap Penaakulan Sosiosantifik Selepas Pelaksanaan PBISS mengikut Rubrik Keluasan bagi ciri Inkuiri.	270
Jadual 5.18	Perbezaan Peratus (%) GP dalam Ujian Penaakulan Sosiosaintifik Pos Selepas Pelaksanaan PBISS bagi Kedalaman Inkuiri.	276
Jadual 5.18	Statistik Deskriptif Penaakulan ciri Inkuiri	285
Jadual 5.20	Perubahan Komposit Skor untuk Aspek Inkuiri	286
Jadual 5.21	Perbezaan Peratus (%) GP dalam Tahap Penaakulan Sosiosaintifik Selepas Pelaksanaan PBISS bagi Rubrik Keluasan bagi ciri Perspektif.	289
Jadual 5.22	Perbezaan Peratus (%) GP dalam Tahap Penaakulan Sosiosaintifik Selepas Pelaksanaan PBISS mengikut Rubrik Kedalaman bagi ciri Perspektif.	295
Jadual 5.23	Statistik Deskriptif Penaakulan ciri Perspektif	304
Jadual 5.24	Perubahan Komposit Skor untuk ciri Kompleksiti	305
Jadual 5.25	Rumusan Dapatan Kuantitatif dan Ujian Hipotesis	306
Jadual 6.1	Rumusan Keputusan Hipotesis Kajian	311
Jadual 6.2	Carta Pembelajaran PBISS	326
Jadual 6.3	Carta Regulasi Kendiri	328

SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 1.1	Pencapaian TIMMS tahun 1995- 2015	14
Rajah 2.1	Model asas pengajaran berasaskan isu sosiosaintifik oleh Sadler et al. (2017)	44
Rajah 2.2	Model pengajaran dan pembelajaran ISS	45
Rajah 2.3	Model konseptual yang menunjukkan hubungan antara pedagogi isu sosiosaintifik terhadap guru dan pelajar	62
Rajah 2.4	Perbandingan corak penaaakulan tidak formal dalam kajian ISS	72
Rajah 2.5	Rangkakerja bagi perundingan dan penyelesaian ISS.	73
Rajah 2.6	Kerangka teori kajian	88
Rajah 2.7	Kerangka konsep kajian	90
Rajah 3.1	Implementasi keseluruhan kajian	138
Rajah 4.1	Model ADDIE bagi reka bentuk pembangunan modul	145
Rajah 4.2	Ringkasan aliran model ADDIE	146
Rajah 4.3	Model Pengajaran dan Pembelajaran oleh Eilk's 2010	161
Rajah 4.4	Langkah pengajaran dan Pembelajaran PBISS	162
Rajah 4.5	Ringkasan rangka kerja keseluruhan pembangunan modul	163
Rajah 4.7	Carta regulasi sendiri	184
Rajah 4.8	Penilaian aktiviti kumpulan	185
Rajah 4.9	Reka bentuk kulit modul	212
Rajah 4.10	Contoh objektif pembelajaran	213
Rajah 4.11	Contoh hasil pembelajaran	214
Rajah 4.12	Contoh Pengetahuan dan kemahiran sedia ada	215
Rajah 4.13	Contoh strategi pembelajaran	215
Rajah 4.14	Contoh isu bergambar	218

Rajah 4.15	Segmen “Fikirkan”	219
Rajah 4.16	Segmen fasa perdebatan	223
Rajah 4.17	Carta regulasi sendiri (contoh)	224
Rajah 4.18	Fasa perdebatan mini	226
Rajah 4.19	Fasa membuat refleksi	227
Rajah 4.20	Segmen “wajarkah?” Dalam sudut pengayaan	228
Rajah 4.21	Segmen ‘Rujukan’	229
Rajah 5.1	Peratus GP mengikut tahap rubrik keluasan kompleksiti sebelum dan selepas PBISS.	251
Rajah 5.2	Peratus GP mengikut tahap kedalaman kompleksiti sebelum dan selepas PBISS	257
Rajah 5.3	Perbandingan gabungan skor komposit temu bual pra dan temu bual pos daripada rubrik keluasan dan rubrik kedalaman kompleksiti isu.	267
Rajah 5.4	Peratus GP dalam setiap tahap keluasan inkuiri sebelum dan selepas PBISS.	269
Rajah 5.5	Peratus GP dalam setiap tahap kedalaman inkuiri sebelum dan selepas PBISS	275
Rajah 5.6	Perbandingan gabungan skor komposit ujian pra dan ujian pos daripada rubrik keluasan dan rubrik kedalaman inkuiri.	285
Rajah 5.7	Peratus GP dalam setiap tahap penaakulan bagi ciri perspektif sebelum dan selepas PBISS.	287
Rajah 5.8	Peratus GP mengikut tahap kedalaman ciri perpektif sebelum dan selepas PBISS.	293
Rajah 5.9	Perbandingan gabungan skor komposit tahap penaakulan melalui rubrik keluasan dan rubrik kedalaman bagi ciri perspektif.	304

SENARAI SINGKATAN

BPG	Bahagian Pendidikan Guru
<i>CCTEE</i>	<i>Critical Thinking Test in Environmental Education</i>
EPRD	Bahagian Perancangan & Penyelidikan Dasar Pendidikan.
<i>ESD</i>	<i>Education in Sustainable Development</i>
GP	Guru Pelatih
IPGK	Institut Pendidikan Guru Kampus
IPGM	Institut Pendidikan Guru Malaysia
ISS	Isu Sosiosaintifik
JNJK	Jemaah Nazir & Jaminan Kualiti
JPN	Jabatan Pendidikan Negeri
KA-21	Kemahiran Abad ke-21
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
<i>MAI</i>	<i>Metacognitive Awareness Inventory</i>
PBISS	Pengajaran Berasaskan Isu Sosiosaintifik
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
<i>RECSAM</i>	<i>Regional Centre for Education in Science & Mathematics</i>
RMK	Rancangan Mengajar Kursus
<i>SEAMEO</i>	<i>Southeast Asia Ministers of Education Organization</i>
TIMMs	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Ujian Pemikiran Kritis
LAMPIRAN B	Soal Selidik Kesedaran Metakognisi
LAMPIRAN C	Ujian Penakulan Sosiosaintifik
LAMPIRAN D	Temubual Penaakulan Sosiosaintifik
LAMPIRAN E	Modul Pengajaran Berasaskan Sosiosaintifik (PBISS) Untuk Fasilitator
LAMPIRAN F	Modul Pembelajaran Berasaskan Sosiosaintifik (PBISS) Untuk Guru Pelatih
LAMPIRAN G	Soal Selidik Kesahan Modul PBISS
LAMPIRAN H	Surat Memohon Kesahan Modul PBISS
LAMPIRAN I	Kebolehpercayaan Instrumen Ujian Pemikiran Kritis.
LAMPIRAN J	Kebolehpercayaan Instrumen Soal Selidik Kesedaran Metakognisi
LAMPIRAN K	Rancangan Mengajar Kursus Sains, Teknologi dan Masyarakat
LAMPIRAN L	Nilai <i>Skewness</i> dan <i>Kurtosis</i> Min Ujian Pemikiran Kritis
LAMPIRAN M	Nilai <i>Skewness</i> dan <i>Kurtosis</i> Min Soal Selidik Kesedaran metakognisi
LAMPIRAN N	Graf Plot Normal Q-Q Taburan Min Skor Ujian Pemikiran Kritis. Penskoran Temubual Penaakulan Sosiosaintifik
LAMPIRAN O	Graf Plot Normal Q-Q Taburan Min Skor Soal Selidik Kesedaran metakognisi.
LAMPIRAN P	Penskoran Temubual Penaakulan Sosiosaintifik
LAMPIRAN Q	Rubrik Pemerhatian Pengajaran berasaskan Isu Sosiosaintifik

**KESAN PENGAJARAN BERASASKAN ISU SOSIO SAINTIFIK (PBISS) KE
ATAS KEMAHIRAN PEMIKIRAN KRITIS, KESEDARAN METAKOGNISI
DAN PENAAKULAN SOSIOSAINTEFIK GURU PELATIH SAINS**

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan mengkaji kesan pengajaran berasaskan isu sosiosaintifik (PBISS) ke atas kemahiran pemikiran kritis, kesedaran metakognisi dan penaakulan sosiosaintifik terhadap guru pelatih pengkhususan sains di sebuah Institut Pendidikan Guru. Dalam kajian ini, sebuah modul pembelajaran dibina berasaskan Model Konseptual PBISS sebagai panduan intervensi PBISS. Kajian ini melaksanakan kaedah kajian kuantitatif berasaskan reka bentuk Pra-eksperimen: Ujian Pra-Ujian Pos Satu Kumpulan dan melibatkan temubual sebelum dan selepas intervensi PBISS. Kesan PBISS ke atas variabel pemikiran kritis dan kesedaran metakognisi diukur melalui ujian pra, ujian pos dan ujian pos lanjutan manakala kesan PBISS ke atas variabel penaakulan sosiosaintifik diukur melalui ujian pra dan pos serta temubual pra dan temubual pos. Kaedah persampelan bertujuan digunakan bagi memilih 50 orang guru pelatih dalam program Ijazah Sarjana Muda Perguruan pengkhususan Sains untuk menjalani intervensi PBISS. Dua orang pensyarah kursus Sains, Teknologi dan Masyarakat terlibat secara kolaborasi sebagai fasilitator semasa pelaksanaan intervensi PBISS. Ujian Pemikiran Kritis dalam Pendidikan Alam Sekitar digunakan untuk mengukur pemikiran kritis guru pelatih terhadap isu sosiosaintifik. Soal selidik Inventori Kesedaran Metakognisi digunakan untuk mengukur kesedaran metakognisi manakala Ujian Penaakulan Sosiosaintifik dalam ciri kompleksiti, inkuiri dan

kepelbagaian perspektif digunakan untuk mengukur tahap penaakulan sosiosaintifik guru pelatih. Dapatan temubual berstruktur adalah bagi menyokong dapatan kuantitatif bagi penaakulan sosiosaintifik. Data diproses dan dianalisis berbantuan pakej statistik SPSS versi 21. Hipotesis kajian diuji secara statistik inferensi menggunakan Ujian Anova dengan Pengukuran Berulang. Dapatan kajian menunjukkan bahawa PBISS memberi kesan positif ke atas pemikiran kritis dan kesedaran metakognisi guru pelatih terhadap isu sosiosaintifik. PBISS juga memberi kesan positif terhadap penaakulan sosiosaintifik. Dapatan juga menjelaskan terdapat peningkatan penaakulan yang signifikan bagi ciri kompleksiti, inkuiri dan kepelbagaian perspektif selepas intervensi PBISS. Kajian ini memberi sumbangan kepada pendidikan sains dalam menyediakan isi kandungan dan kaedah pelaksanaan PBISS melalui pembangunan Modul PBISS. Antara cadangan untuk kajian lanjutan adalah melaksanakan intervensi PBISS dengan menumpukan kepada kemahiran tertentu yang lain seperti kemahiran berhujah dan kemahiran membuat keputusan.

**THE EFFECTS OF SOCIOSCIENTIFIC ISSUE BASED TEACHING (SSIBT)
ON SCIENCE TEACHER TRAINEE’S CRITICAL THINKING,
METACOGNITIVE AWARENESS AND SOCIOSCIENTIFIC REASONING
SKILLS**

ABSTRACT

This study aims to investigate the effects of socioscientific issue based teaching (SSIBT) on science teacher trainee’s critical thinking, metacognitive awareness and socioscientific reasoning skills. A learning module was developed based on SSIBT conceptual model as a guidance for the SSIBT intervention. This study was a quantitative research designs. The quantitative research was based on the Pre-experimental design: One Group Pre Test-Post Test Design and interviews before and after the intervention of SSIBT. The effects of SSIBT on the critical thinking and metacognitive awareness were measured in the pretest, posttest and extended posttest while the effects of SSIBT on the socioscientific reasoning were measured in the pretest-posttest and pre-post interviews. Purposive sampling was conducted to select 50 teacher trainee’s from the Bachelor in Teaching Science Program to undergo the intervention of SSIBT. Two lecturers in Science, Technology and Society courses was involved collaboratively as facilitators during the intervention. A Critical Thinking Test in Environmental Education (CTTEE) was administered to the teacher trainee’s to measure their critical thinking towards socioscientific issues, the Metacognition Awareness Inventory (MAI) questionnaire was used to measure metacognition awareness while the Socioscientific Reasoning Tests were used to measure socio-scientific reasoning in terms of complexity, inquiry and multiple perspectives.

Findings from structured interview was used to support the quantitative findings of socioscientific reasoning. Data were processed and analyzed by using SPSS version 21 statistics package. Hypotheses were tested for statistical inference by using ANOVA Repeated Measures. Findings of the study indicate that SSIBT has positive effects on the teacher trainee's critical thinking and metacognitive awareness towards socioscientific issues. SSIBT also had a positive effect on socioscientific reasoning. Results also revealed that there was a significant improvement in teacher trainee's socioscientific reasoning in terms of complexity, inquiry, and multiple perspectives after the SSIBT intervention. This study contributes to science education in providing content and methods for implementation of SSIBT through the development of SSIBT Module. One of the suggestions for future research is to implement SSIBT with a focus on specific skills such as argumentative and decision making skills.

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Pendidikan memainkan peranan utama bagi pembangunan dan kemajuan sesebuah negara. Dalam ekonomi global masa kini, kejayaan sesebuah negara seperti Malaysia amat bergantung kepada ilmu pengetahuan, kemahiran dan kompetensi yang dimiliki oleh warganegaranya.

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) sedang berusaha mengangkat pendidikan bertaraf dunia sebagai wacana dalam dasar pendidikan negara dan meletakkan proses pendidikan sebagai satu bidang yang penting dalam kehidupan seharian khususnya di Institut Pendidikan Guru (IPG) yang berfungsi sebagai satu institusi latihan perguruan dan perkembangan ilmu di negara ini. Sehubungan itu, melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025), KPM telah menekankan bahawa proses dan amalan pengajaran dan pembelajaran yang berlaku dalam bilik darjah merupakan langkah dan petunjuk terbaik bagi menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara maju menjelang tahun 2020 (KPM, 2013). Justeru satu daripada agenda utama dalam pelan tersebut adalah mengangkat kualiti guru.

Selaras dengan hasrat kerajaan ke arah mengangkat kualiti guru, para guru, pendidik guru dan guru pelatih harus membuat anjakan paradigma terhadap pemikiran serta tanggapan yang melibatkan penyusunan strategi pengajaran yang dipilih dalam bilik darjah. Para pendidik perlulah sentiasa menyediakan pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran yang sesuai dan dapat menarik minat pelajar.

Pendidikan perguruan mempunyai peranan penting dalam melahirkan masyarakat yang dapat memenuhi aspirasi wawasan 2020. Sejajar dengan peralihan zaman dan kemajuan yang dicapai dalam dunia pendidikan abad ke-21, pendidikan perguruan kini banyak menghadapi cabaran dan reformasi dalam memenuhi tuntutan semasa ke arah menyediakan guru terlatih, berkualiti dan efektif. Sehubungan itu, program pendidikan guru di Malaysia telah dikendalikan oleh tiga institusi iaitu Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) (dahulunya dikenali sebagai Maktab Perguruan), Institusi Pendidikan Tinggi Awam (IPTA) dan Institusi Pendidikan Tinggi Swasta (IPTS) (Kementerian Pelajaran Malaysia, KPM, 2009). IPGM berperanan menyediakan bakal guru sekolah rendah seluruh Malaysia sementara IPTA dan IPTS bertanggungjawab menyediakan guru-guru sekolah menengah. Pada tahun 2006, IPGM mula menawarkan Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PISMP) selama empat tahun setelah dinaiktarafkan oleh Jemaah Menteri pada Julai, 2005 (Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, BPPDP, 2006).

Kurikulum dalam Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PISMP Pendidikan Sains Sekolah Rendah) di IPG telah dirancang dan dilaksanakan bermula pada tahun 2007 dengan melibatkan dua puluh tujuh buah IPG di seluruh negara. Matlamat utama bagi program pendidikan guru ini adalah untuk melahirkan guru sains bagi sekolah rendah yang berkualiti dari segi penguasaan ilmu pengetahuan, kemahiran, dan ketrampilan profesionalisme selaras dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan dan Falsafah Pendidikan Guru (KPM, 2007). Bagi menjamin kualiti guru yang dihasilkan mempunyai identiti profesional yang mantap, kurikulum pendidikan guru di IPGM telah direka bentuk berdasarkan komponen penting iaitu komponen pengalaman pembelajaran untuk belajar dan juga kemahiran-kemahiran dalam belajar (KPM, 2012).

Bermula sedekad yang lalu, Pendidikan sains dilihat sebagai satu peluang untuk menyokong pembangunan pelajar sebagai warganegara yang kompeten dan bermaklumat.

Selain itu, pendidikan sains juga diharapkan menjadi pencetus kepada pembangunan warganegara yang berupaya melibatkan diri dengan rundingan dan membuat keputusan terhadap masalah sosial yang bersangkutan dengan sains (Friedrichsen, Sadler, Graham & Brown, 2016). Masyarakat dalam abad ke-21 seharusnya mempunyai keupayaan untuk berbincang dan membuat keputusan mengenai isu-isu sosial yang kompleks dengan mengaitkannya kepada sains samaada secara teori atau konsepsi (Fowler, Zeidler & Sadler, 2009).

Isu-isu sosial seperti penyelidikan sel stem, penyakit-penyakit bawaan genetik, sumber tenaga alternatif, pencemaran alam sekitar, perubahan iklim global dan sebagainya bukan sahaja menuntut perhatian daripada ahli sains yang mempunyai kepakaran dalam bidang-bidang tertentu malahan menuntut perhatian daripada seluruh anggota masyarakat (Zeidler, Walker, Ackett & Simmons, 2002; Fleming et al., 2012). Isu-isu tersebut telah diistilahkan sebagai isu sosiosaintifik (ISS) merupakan penghubung di antara sains dengan masyarakat. Umumnya ISS adalah isu yang dibincangkan menggunakan maklumat saintifik sebagai penerangan atau panduan untuk berinteraksi dengan isu sosial di dalam masyarakat (Sadler, 2009).

Beberapa dekad kebelakangan ini pendidikan sains telah mempamerkan usaha menggalakkan dalam penerapan ISS melalui pengajaran oleh guru sains (Rundgren & Rundgren, 2010). Hal ini bertujuan memberi peluang kepada pelajar untuk melibatkan diri dalam kontroversi teknikal-sosiosaintifik dan perbincangan bersama pakar (Albe, 2008). Selain itu, keutamaan kepada proses pengajaran dan pembelajaran sains dalam bilik darjah adalah bagi melahirkan individu yang berliterasi saintifik (Yerdelen, Cansiz, Cansiz & Akcay, 2018). Bagi melahirkan masyarakat yang beliterasi saintifik, berdemokrasi dan bertoleransi, pengajaran berasaskan isu sosiosaintifik (PBISS) dicadangkan dalam membincangkan aplikasi dan implikasi sains terhadap masyarakat. Hal ini disebabkan guru

pelatih (GP) yang memiliki pandangan yang lebih positif terhadap sains dan berpotensi dalam menyelesaikan konflik melibatkan sains dan masyarakat dapat lebih memberi manfaat dalam pendidikan sains (Owens & Sadler, 2018; Driver et al., 2000).

PBISS dilihat sebagai satu pendekatan yang sesuai diaplikasikan dalam pendidikan sains di IPG kerana ianya menyatukan konsep sains dalam konteks sosial dalam membuat keputusan, hal ini bertujuan memenuhi peranan GP menjadi sebahagian daripada warganegara. Pembelajaran sains masa kini sepatutnya berlaku dalam konteks sosial terutamanya isu dan kebimbangan yang memberi kesan kepada kehidupan guru pelatih dan pelajar sendiri (Allen, 2016). Oleh yang demikian, bagi melahirkan pelajar yang kompeten, GP sains haruslah terlatih, berpengetahuan luas termasuk dalam konsepsi sains dan konsepsi sosial serta mempunyai pelbagai kemahiran dalam penyampaian pengajaran. Dalam konteks ini, Institut Pendidikan Guru (IPG) berusaha menyahtu cabaran melahirkan bakal guru sains yang berkemahiran dan berpengetahuan tinggi dalam bidang sains seiring dengan pembangunan pendidikan sains masa kini. Justeru, penggunaan PBISS sebagai satu pendekatan pembelajaran sains merupakan satu harapan melangkah ke hadapan bagi menyediakan peluang GP meningkatkan kualiti dirinya seiring dengan aspirasi Negara.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pendidikan guru merupakan komponen terpenting dalam sistem pendidikan di kebanyakan negara untuk menghasilkan guru yang berkualiti (Ambe, 2006; Bruning, 2006; Darling-Hammond & Baratz-Snowden, 2005; Murphy, Delli & Edwards, 2004). Guru berkualiti merupakan individu yang memahami dengan jelas peranan dan tanggungjawabnya. Kualiti seseorang GP itu boleh mempengaruhi pencapaian pelajar berbanding dengan faktor-faktor lain seperti saiz kelas, kelayakan dan pengalaman (Rivkin, Hanushek & Kain, 2005).

Tambahan pula, mengajar di abad ke-21 adalah amat mencabar berbanding abad sebelum ini, GP dikehendaki untuk menyediakan pelajar sebagai warganegara seterusnya sebagai pekerja yang aktif dalam perubahan dunia yang semakin kompleks. Oleh yang demikian, setiap GP perlu mempunyai asas pengetahuan kandungan dan pedagogi yang kukuh serta berkemahiran untuk menyokong pengajaran yang berkesan bermula pada hari pertama mengajar (OECD, 2009; KPM, 2012).

Dalam Kurikulum Sains Bersepadu Sekolah Menengah di Malaysia, pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat (STM) disyorkan untuk dilaksanakan bermula tahun 1990 an. Hal ini bermakna pendekatan pengajaran dan pembelajaran sains yang menghubungkan isi kandungan pengetahuan sains dan teknologi dengan masyarakat bukanlah suatu perkara baharu. Pendidikan STM mempunyai persamaan dengan konsep ISS dari sudut penggunaan pendekatan yang menghubungkan sains dengan isu-isu kemasyarakatan. STM juga mempunyai matlamat menangani isu dalam konteks sains yang bertujuan untuk menghubungkan kefahaman isi kandungan sains bagi mewujudkan kesejahteraan dalam masyarakat (Levinson, 2006). Namun demikian, STM telah dikritik oleh ramai sarjana dalam penyelidikan pendidikan sains. Hal ini berpunca daripada kerangka teorinya yang dikatakan menghadkan fungsi kognitif dan afektif (Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005). Hal ini bermakna sungguhpun STM menumpukan perbincangan sains dan teknologi ke atas masyarakat, namun STM tidak mengintegrasikan isu lain seperti moral dan etika serta aspek emosi dan spiritual ke dalam pembelajaran sains (Sadler & Zeidler, 2005a; Zeidler et al., 2005) sebagaimana ISS. Justeru transformasi perlu dilakukan dalam kurikulum STM dengan mengintegrasikan dan mempertimbangkan elemen seagat seperti moral dan etika, nilai dan kepercayaan, ekonomi dan politik (Sadler, Amirshokoohi, Kazempour & Allspaw, 2006; Zeidler et al., 2003) sejajar dengan pengetahuan saintifik melebihi daripada isi kandungan STM itu sendiri.

Desakan yang mencadangkan isu dunia sebenar harus dihubungkan dengan konsep sains sebagai sebahagian komponen utama dalam kurikulum sains semakin meningkat dalam bidang pendidikan sains (Driver, Newton & Osborne, 2000; Kolsto, 2001; Siebert & McIntosh, 2001; Zeidler, Osborne, Erduran, Simon & Monk, 2003). Malahan para pendidik sains, pendidik sains sosial dan sarjana dalam bidang sains berpendapat bahawa penggunaan isu dunia sebenar seperti ISS sebagai konteks pembelajaran merupakan konteks yang produktif dalam menyedia dan menarik minat pelajar dalam pembelajaran yang lebih luas, mendalam dan bermakna (Topcu & Genel, 2014; Yoon, 2011). Pelaksanaan PBISS telah mendapat perhatian dalam kurikulum pendidikan sains di luar negara. Perhatian yang serius dimulai oleh pertubuhan *United Nations Decade for Education for Sustainable Development* yang bermula dari tahun 2005 hingga 2014 yang mencadangkan pelaksanaannya di seluruh dunia bagi menangani isu alam sekitar yang semakin meruncing (UNESCO, 2003). Sungguhpun demikian, kajian oleh Aligaen dan Mangao (2012) telah mendapati kedudukan PBISS dalam pendidikan sains di negara-negara Asia Tenggara termasuk di Malaysia masih berada di tahap yang rendah. Justeru transformasi kurikulum sedang dilaksanakan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum (BPK) sejajar dengan desakan tersebut seawal tahun 2017.

Desakan transformasi dalam kurikulum sains telah mendapat respon oleh Kementerian Pendidikan Malaysia dengan terhasilnya Dokumen Standard Kurikulum Pendidikan (DSKP) Sains yang diguna pakai pada tahun 2019. DSKP tersebut telah menggariskan pembelajaran ISS di ajarkan kepada murid di semua sekolah menengah. Jadual 1.1 menunjukkan perincian standard pembelajaran yang melibatkan topik berasaskan ISS.

Jadual 1.1

Curaian Dokumen Standard Kurikulum Pendidikan (DSKP)

Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Catatan
4.2 Sektor Tenaga	Murid boleh:	Cadangan aktiviti:
	4.2.1 Memerihalkan isu sosiosaintifik	Membuat pembacaan aktif dan membuat persembahan multimedia mengenai:
	4.2.2 menerangkan isu sosiosaintifik dalam sektor tenaga	<ul style="list-style-type: none"> • isu sosiosaintifik dalam sektor tenaga
	4.2.3 mewajarkan aplikasi teknologi hijau dalam menangani isu sosiosaintifik	<ul style="list-style-type: none"> • Faktor yang menyumbang kepada isu sosiosaintifik • Aplikasi teknologi hijau bagi menyelesaikan isu sosiosaintifik

Sumber: DSKP Sains Tingkatan Empat (2017)

Walau bagaimanapun penghasilan DSKP tersebut belum memadai kerana penemuan kajian mendapati terdapat beberapa masalah dalam pelaksanaan PBISS yang menjurus kepada kecacatan pengetahuan dan amalan tentang ISS dalam kalangan guru dan pelajar. Hal ini dibuktikan oleh hasil penyelidikan oleh Hashimah, Nooraida dan May (2015) berkaitan kesediaan guru terhadap pelaksanaan pengajaran berasaskan ISS. Hasil kajian mereka mendapati hanya sebilangan kecil guru (15.3%) mempunyai pengetahuan berkaitan ISS, manakala hanya 14.9% sahaja guru mula mempraktikkan pengajaran berasaskan ISS dalam bilik darjah, tambahan lagi wujud korelasi yang signifikan antara pengetahuan dan amalan guru. Hal ini bermakna guru hanya mencerminkan apa yang mereka tahu sahaja dalam bentuk amalan dalam situasi kelas sebenar. Hal ini menjelaskan walaupun terdapat pengintegrasian ISS dalam DSKP, namun ramai guru belum memahami seterusnya mengamalkan pengajaran berasaskan ISS ke dalam bilik darjah. Justeru PBISS wajar diperkenalkan kepada guru pelatih sains di IPG bagi menyediakan mereka dengan pengetahuan dan kemahiran melaksanakannya.

Pelan Strategik Interim Kementerian Pelajaran Malaysia 2011-2020 telah memberi perhatian dan menekankan kepentingan keupayaan berfikir secara kritis (KPM, 2012). Perhatian tersebut dapat dilihat melalui cadangan ke-8 iaitu:

Memantapkan kemenjadian murid dengan memastikan murid yang dihasilkan melalui sistem pendidikan kebangsaan mempunyai ilmu pengetahuan, dilengkapi kemahiran, berupaya berfikir secara kritis serta mampu bertindak secara rasional.

(Pelan Strategik Interim Kementerian Pelajaran Malaysia, 2011-2020)

Pada dasarnya pemikiran kritis adalah perlu bagi GP menganalisis dan menilai sesuatu isu (Sadler, 2011), tanpa pemikiran kritis keputusan yang lemah dan longgar akan tercetus terhadap isu persekitaran, sosial dan ekonomi (Paul & Elder, 2010; Zeidler, Applebaum & Sadler, 2011). Elemen kemahiran pemikiran kritis jelas telah diberi perhatian secara khusus untuk dikuasai oleh GP (BPK, 2012). Sungguhpun demikian dalam konteks pendidikan guru di Malaysia, dapatan kajian oleh Rajendran (2012) mendapati lebih lapan puluh enam peratus GP berkeyakinan mengajar kemahiran berfikir secara kritis selepas mengikuti kursus dalam bidang tersebut secara khusus dan sistematik berbanding hanya sekitar lima puluh peratus yang berkeyakinan mengajarnya sebelum mengikuti kursus yang berkaitan. Situasi ini bermakna, pembangunan pemikiran kritis hanya berlaku sekiranya GP mengikuti latihan yang khusus iaitu melalui sesuatu pendekatan pembelajaran. Kebanyakan pengkaji sains kognitif juga merumuskan bahawa pemikiran kritis tidak mampu dibangunkan tanpa adanya latihan khusus terhadap amalan pengajaran dan pembelajaran dalam kelas (Snyder & Snyder, 2008).

Transformasi kandungan kurikulum melalui pendekatan pengajaran perlu menumpukan kepada pembangunan GP melalui ilmu pengetahuan dan kemahiran berfikir. Tambahan lagi, kemahiran pengajaran sains abad ke-21 memerlukan GP menggunakan

pemikiran aras tinggi iaitu kesedaran metakognisi (Sadler, 2011) dan kemahiran penaakulan (Chowning, Griswold, Kovarik & Collins, 2012) selain daripada pemikiran kritis. Hal ini berikutan melalui kesedaran metakognisi dan menaakul, GP berupaya meneroka konteks sains dalam masyarakat dan sifat sains secara lebih holistik. Justeru, kemahiran tersebut sangat perlu untuk menambah kejituan bukti dan relevan dengan fakta dan konsep dalam isu sosiosaintifik yang dibincangkan (Ozturk, 2009). Selain itu, melalui ISS GP harus memiliki kesedaran sendiri dalam menilai, menganalisis dan mensintesis maklumat bagi menangani isu yang dibincangkan dan bukannya memberi tumpuan kepada ingatan definisi atau penerangan proses sahaja.

Pelaksanaan PBISS di Malaysia telah bermula pada tahun 2011 yang mana beberapa sekolah menengah terlibat dalam kajian pendidikan untuk pembangunan lestari (Aligaen & Mangao, 2012), pelaksanaannya diikuti oleh siri kursus dan penerangan ISS oleh Bahagian Pendidikan Guru (BPG) semasa mempromosikan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) di semua sekolah rendah dan menengah di Malaysia. Sungguhpun demikian, pelaksanaan PBISS belum berlaku dalam kurikulum di IPG. Usaha-usaha KPM dalam menyokong kemenjadian GP menjadi warganegara bermaklumat dan dapat menyumbang dalam penyelesaian masalah dilihat sebagai cabaran utama dalam agenda pendidikan masa kini.

Selaras dengan perbincangan sebelum ini, pendekatan pengajaran sains di IPG seharusnya mampu membantu melonjakkan agenda kerajaan. Kebanyakan penyelidik ISS masa kini menyarankan kepentingan mengintegrasikan ISS dalam pendidikan sains (Aligaen & Mangao, 2012; Zeidler et al., 2005). Bagi mewujudkan persekitaran pembelajaran yang interaktif dan bermakna, GP perlu mempunyai pengetahuan yang luas tentang ISS dan mempraktiskannya dalam pengajaran dan pembelajaran sains (Zeidler et al., 2009). Oleh yang demikian, PBISS wajar dilaksanakan di IPG agar dapat menggabungkan kesemua kemahiran yang diperlukan oleh GP seperti kemahiran

pemikiran kritis, kesedaran metakognisi dan kemahiran penaakulan. Justeru kajian ini dilihat sebagai titik mula kepada kajian-kajian lain yang berkaitan dengan ISS dengan lebih meluas di Malaysia. Melalui PBISS, GP dapat menyatukan bidang sains dan sosial yang sebelum ini berlaku di luar bilik darjah (Osborne & Dillon, 2008). Tambahan pula melalui penyatuan tersebut dapat mencabar kemahiran GP dan merupakan persediaan mereka menangani pelbagai isu dalam dunia sebenar.

1.3 Pernyataan Masalah

GP memainkan peranan penting dalam pendidikan selepas menamatkan pengajian dan bergelar guru sebenar di sekolah. Keupayaan seseorang GP menguasai kemahiran berfikir boleh mempengaruhi cara penyampaian dan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajarannya kelak. Kemahiran berfikir adalah asas kepada proses latihan dalam sesebuah Institusi Pendidikan Guru. Kemahiran berfikir aras tinggi ialah keupayaan untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam membuat penaakulan dan refleksi bagi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi dan berupaya mencipta sesuatu (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Sehubungan itu, kemahiran pemikiran kritis dan kemahiran penaakulan telah dikategorikan sebagai kemahiran berfikir aras tinggi (Anderson & Krathwohl, 2001). Anderson dan Krathwohl (2001) juga menjelaskan bahawa kemahiran tersebut adalah suatu proses kognisi yang berkait rapat dengan dimensi pengetahuan yang terdiri daripada pengetahuan fakta, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedur dan kesedaran metakognisi. Justeru terdapat perkaitan yang menunjukkan bahawa guru pelatih yang telah menguasai kemahiran berfikir aras tinggi akan menguasai kemahiran pemikiran kritis, pengetahuan metakognisi serta kemahiran penaakulan dan sebaliknya kerana kemahiran tersebut berada pada hierarki paling tinggi dalam dimensi pemikiran (Nor Azah & Shamsiah, 2017; Burek, 2012).

Menyediakan GP yang mempunyai kemahiran berfikir aras tinggi sudah tentulah bermula di Institusi latihan perguruan sama ada di Universiti mahu pun di Institut Pendidikan Guru. Namun persoalan yang timbul adalah adakah GP benar-benar mempunyai kemahiran tersebut sebagaimana yang dihasratkan oleh KPM? Hal ini dijelaskan oleh dapatan kajian oleh Hollingworth dan McLoughlin (2001) yang mendapati bahawa GP kurang diberi ruang untuk mengamal dan membangunkan kemahiran berfikir aras tinggi yang cukup serta mereka kurang berupaya untuk menguruskan pembelajaran mereka sendiri. Dapatan tersebut disokong lagi oleh senario masa kini oleh kajian Nor Azah dan Shamsiah (2017) yang menunjukkan bahawa tahap kemahiran berfikir aras tinggi dalam kalangan GP secara keseluruhannya adalah pada tahap sederhana. Kajian mereka juga mendapati tahap kemahiran berfikir GP secara relatifnya telah mempengaruhi kompetensinya sebagai guru. Dalam konteks ini program pendidikan yang boleh membantu perkembangan kompetensi GP antara lain adalah pembelajaran pedagogi secara sistematik di Institusi Pendidikan Guru.

Pemikiran kritis merupakan suatu proses intelektual yang berlaku secara berdisiplin dan aktif yang memerlukan kemahiran dalam mengkonsepsi, mengaplikasi, menganalisis dan mensintesis (Scriven & Paul, 2004). Matlamat utama kemahiran pemikiran kritis ditekankan khususnya di pelbagai peringkat institusi pendidikan guru adalah untuk menyediakan guru yang kompeten dengan cabaran alam pekerjaan masa hadapan (Facione, 2010; Giancarlo, Blohm & Urdan, 2004). Sungguhpun kepentingan elemen kemahiran pemikiran kritis ini diakui pelbagai pihak, namun realitinya elemen ini telah dikenalpasti begitu jarang sekali dipraktikkan semasa proses pengajaran dalam kelas (Browne & Freeman, 2000; Browne & Meuti, 1999) khususnya dalam kalangan GP.

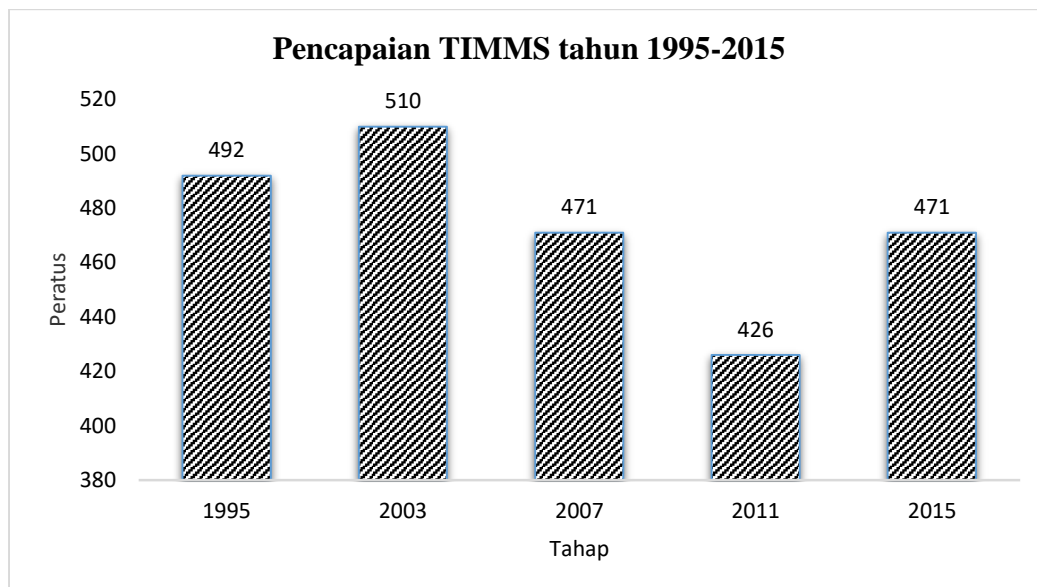
Dalam konteks latihan perguruan, kajian oleh Willingham (2007) mendapati GP turut mengalami kesukaran mempelajari, memahami serta mengaplikasikan elemen

pemikiran kritis mengikut perspektif profesion keguruan dalam erti kata yang sebenar. Realitinya, jika adapun GP yang mampu menguasai kemahiran tersebut dalam sesuatu bidang, ianya tidak mampu untuk memindahkannya ke dalam bilik darjah (Paul & Elder, 2008). Dapatan ini turut disokong oleh dua lagi kajian oleh Yenice (2011) dan Bakır (2015) yang menjelaskan keperluan bagi penyelidik-penyelidik masa hadapan untuk menyiasat punca-punca kegagalan GP menguasai kemahiran berfikir kritis.

Kenyataan tersebut disokong oleh keputusan kajian oleh Akgun dan Duruk (2016) yang mendapati pemikiran kritis GP sains berada pada tahap rendah. Lebih mengecewakan lagi dapatan kajian mereka seterusnya menunjukkan yang GP sains juga tidak cuba memperbaiki pemikiran kritis mereka dari masa ke masa. Justeru perubahan perlu dilaksanakan dalam program pendidikan yang berlangsung di Institusi Pendidikan Guru dari segi memperbaiki pemikiran kritis. Oleh yang demikian, pendekatan pengajaran atau amalan pedagogi di IPG khususnya wajar diperbaiki bagi melahirkan guru yang berfikiran kritis serta mampu memperkembangkannya dalam kalangan pelajar di sekolah-sekolah seluruh negara.

Kesedaran metakognisi umumnya merujuk kepada kefahaman dan pengawalan terhadap kognisi, satu kemahiran yang membantu guru pelatih memahami dan mengawal sendiri proses kognitifnya (Schraw, Crippen & Hartley, 2006). Oleh kerana kebanyakan isu di dalam kursus Sains, Teknologi dan Masyarakat adalah masalah yang tidak berstruktur dan masalah terbuka, ia memerlukan GP berfikir daripada pelbagai perspektif. Pembentukan pelbagai perspektif pemikiran ini perlu disokong oleh kesedaran GP mengawal pemikiran dan membuat keputusan berdasarkan pemilihan bukti-bukti yang sesuai. Namun dapatan kajian oleh Georshiades (2004) mendapati ramai dalam kalangan GP tidak menyedari tentang kesedaran metakognisinya malahan GP juga kurang pengetahuan tentang kesedaran metakognisi. Penyataan ini disokong oleh dapatan kajian oleh Veenman, Hout-Volters dan

Afflerbach (2006) yang menjelaskan situasi ini berlaku kerana GP kurang mendapat latihan khusus semasa semasa melalui latihan perguruan. Tambahan lagi dapatan kajian oleh Schraw et al. (2006) terhadap amalan kesedaran metakognisi dalam kalangan GP mendapati hanya sebilangan kecil sahaja GP yang memahami definisi, konsep, penilaian serta cara memperkembangkan elemen tersebut dalam pengajaran dan pembelajaran mereka. Situasi ini ditambah lagi oleh dapatan kajian oleh Rajendran (2008) yang mendapati tidak semua GP berupaya memantau proses pemikiran (metakognisi) dengan berkesan. Permasalahan berkaitan kesedaran metakognisi terus menjadi rentetan apabila dapatan kajian oleh Koch dan Kuvac (2016) mendapati bahawa tahap kesedaran metakognisi guru sains umumnya adalah pada tahap sederhana, keputusan ini juga mempunyai persamaan dalam kajian sebelumnya oleh Sadi-Yilmaz (2015) serta Young dan Fry (2008). Dapatan kajian oleh Ucar (2016) pula mendapati bahawa tahap kesedaran metakognisi GP di universiti juga berada pada peringkat sederhana. Lebih membimbangkan lagi apabila dapatan kajian oleh Dincer & Yesilyurt (2013) menunjukkan tahap kesedaran metakognisi dalam kalangan GP adalah pada tahap rendah. Implikasinya permasalahan GP sains dalam kesedaran metakognisi ini akan memberi kesan kepada murid di sekolah sebagaimana dapatan kajian Rajendran (2008) yang mendapati murid kurang menerima pendedahan terhadap kesedaran metakognisi atas faktor tidak diberi penekanan oleh guru-guru sains di sekolah.



Sumber: Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, (2015)

Rajah 1.1. Pencapaian TIMMS tahun 1995- 2015

Rajah 1.1 menunjukkan kedudukan Malaysia dalam pencapaian TIMMS dari tahun 1995 hingga tahun 2015. Walaupun terdapat peningkatan skor Matematik dan Sains dalam setiap domain dan Malaysia berada di antara 18 negara yang menunjukkan peningkatan pencapaian dalam sains berbanding keputusan TIMSS pada tahun 2011, namun secara dasarnya kemahiran penaakulan masih bermasalah dan memerlukan banyak perhatian (KPM, 2015). Laporan TIMMS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) pada tahun 2015 oleh Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (EPRD, KPM) menjelaskan terdapat masalah dalam penguasaan kemahiran penaakulan di kalangan pelajar. Hal ini berikutan daripada kemerosotan pencapaian dalam TIMMs dan agenda ini dimaktubkan melalui Inisiatif KPM: TIMMS 2019 inisiatif yang ke 4 iaitu untuk memastikan kesediaan guru dan murid menguasai kemahiran penaakulan.

Justeru KPM telah menetapkan kemahiran penaakulan sebagai agenda utama selain daripada kemahiran komunikasi, kolaboratif dan kreativiti melalui Kurikulum Sains

Sekolah Rendah (KSSR) (KPM, 2013). Namun kajian yang dilaksanakan oleh Ucar (2016) menjelaskan bahawa program latihan kepada bakal guru sains tidak mengubah tahap penaakulan sains. Tambahan lagi kajian oleh Nilay Ozturk dan Yilmaz-Tuzun (2017) yang mengkaji tentang tahap penaakulan GP mendapati mereka gagal dalam menaakul khususnya untuk menghasilkan pelbagai jenis bukti dan bukti berkualiti bagi menyokong hujah mereka, walaupun mereka lebih suka menghasilkan hujah-hujah berasaskan bukti dan bukannya argumentasi berdasarkan intuitif sahaja.

Dapatan kajian tersebut disokong oleh dapatan kajian oleh Nor Azah dan Shamsiah (2017) yang mendapati GP di IPG kurang dibantu untuk menjawab soalan yang meransangkan penaakulan. Lazimnya soalan jenis terbuka seperti soalan yang mempunyai ciri provokatif, mencetuskan pelbagai hujah, pendapat dan pandangan telah dapat merangsang guru pelatih menggunakan kemahiran penaakulan. Penemuan kajian oleh Lisa dan Murat (2018) pula mendedahkan beberapa topik yang dianggap kontroversi termasuk topik evolusi, perubahan iklim, tenaga nuklear dan pembiakan tidak dibincangkan menggunakan kaedah yang dapat mencungkil kemahiran penaakulan. Kajian beliau seterusnya menjelaskan GP juga didapati tidak dapat mengembangkan kemahiran penaakulan kerana tidak menggunakan pendekatan yang sesuai bagi membincangkan isu-isu kontroversi tersebut.

Bagi mencapai tujuan ini, kompetensi GP dalam penyampaian pengajaran dan pembelajaran memerlukan perubahan seiring dengan peningkatan dalam keperluan kemahiran penaakulan. Kajian oleh Wu dan Tsai, 2007 mendapati bahawa kemahiran penaakulan dapat diperbaiki dengan mengintegrasikan ISS dalam pendidikan sains yang mana membolehkan GP memproses pemikiran dari pelbagai perspektif dan membuat keputusan berasaskan bukti. Hal ini dikukuhkan oleh kajian Khan dan Zeidler (2016) yang

mengenalpasti bahawa ciri PBISS yang pelbagai dan terbuka kepada pelbagai perspektif dapat mencetuskan kemahiran penaakulan dalam kalangan GP.

Dapatan kajian sebagaimana yang telah diuraikan di atas mempunyai implikasi untuk pendidikan sains dan amalan pendidikan sains. Sebagai contoh, program pendidikan perguruan harus memberi latihan yang cukup bagi melatih guru-guru yang mahir dalam penguasaan kemahiran berfikir. Situasi dan kedudukan sebenar yang telah dibincangkan di atas juga menunjukkan wujud lompang yang besar di dalam kurikulum pendidikan sains di Malaysia yang mana secara asasnya pengajaran dan pembelajaran sains kurang mencetuskan kemahiran pemikiran kritis, kesedaran metakognisi dan penaakulan bagi menyediakan GP untuk berhadapan dengan isu dan masalah dalam dunia sebenar. Untuk mencapai matlamat ini, kursus yang berkaitan dengan ISS harus menjadi sebahagian daripada program pendidikan guru sains.

Bertitik tolak daripada semua permasalahan dan persoalan yang telah diuraikan di atas telah mendorong bagi pelaksanaan kajian ini. Kajian ini bertujuan untuk mereka bentuk pendekatan pengajaran yang dinamakan sebagai pengajaran berasaskan isu sosiosaintifik atau PBISS, mengimplementasi dan seterusnya menilai kesannya terhadap kemahiran pemikiran kritis, kesedaran metakognisi dan penaakulan sosiosaintifik GP di IPG. Dalam konteks kajian ini program pendidikan yang boleh membantu perkembangan kompetensi serta kemahiran seperti kemahiran berfikir GP adalah melalui pembelajaran pedagogi secara sistematik di Institusi Pendidikan Guru. Hal ini juga menekankan kepentingan untuk memberi ruang kepada GP bagi mengaitkan pengalaman sebenar mereka melalui hujah-hujah yang menggambarkan proses mental aras tinggi.

1.4 Rasional Kajian

Hari ini, pendekatan pengajaran dan pembelajaran dalam pendidikan sains di IPG telah dilihat sebagai satu peluang melengkapkan GP dengan kemahiran bagi menghadapi cabaran-cabaran masa hadapan contohnya kemahiran pemikiran kritis. Susulan daripada itu, pemikiran kritis perlu ditekankan bermula oleh GP (Nuangchalem, Prasart & Boonpeng, 2010). Rasional kajian ini terhadap pemikiran kritis GP adalah kerana GP yang mempunyai pemikiran kritis yang tinggi akan lebih berkebolehan memilih strategi penyelesaian dalam menangani sesuatu isu. Dengan memberi peluang mereka berbincang dan berbahas tentang isu yang kontroversi, mereka lebih berpotensi membentuk kemahiran pemikiran kritis. Menurut Ennis (1989), pemikiran kritis tercetus apabila pelajar boleh merefleksi semasa membuat keputusan berdasarkan pengetahuannya dan pengetahuan rakan-rakannya. Justeru, kemahiran yang terlibat secara langsung seperti menganalisis, menginferens, menilai dan menginterpretasi akan diimplementasikan secara tidak langsung dalam membuat keputusan.

Kesedaran metakognisi dilihat sebagai satu daripada konsep yang berkaitan dengan pemikiran kritis, keupayaan untuk berfikir secara kritis dalam konteks sosial dibentuk oleh domain-domain pengetahuan di bawah kesedaran metakognisi GP (Kuhn, 2006). Kesedaran metakognisi penting dalam pengawalan kefahaman sendiri GP berkaitan ISS yang kompleks, begitu juga dalam keperluan pengetahuan dan penilaian terhadap bukti bagi menyelesaikan masalah dalam masyarakat. Tambahan lagi, Kuhn (2000) menganjurkan penilaian dan keputusan terhadap bukti-bukti alternatif memerlukan kesedaran metakognisi dalam merefleksi pemikiran.

Kesan yang positif dari kesedaran metakognisi adalah konsep sains yang telah difahami boleh dipanjangkan kepada murid berdasarkan keupayaan GP untuk memindah dan mengekalkan konsep-konsep sains dalam jangka waktu yang panjang (Wu & Tsai,

2011b). Hal ini bermakna melalui kajian PBISS ini, dengan merefleksi pemikiran dalam proses pembelajaran, membuat perbandingan berkaitan konsep sedia ada dengan konsep sebenar dan menganalisis kesukaran, GP akan memperoleh kefahaman konsep dengan lebih lebih mendalam (Pressley, 2002b) dan berupaya memindah serta mengekalkan konsep dalam jangkamasa yang panjang.

Mutakhir ini, agenda membangunkan kemahiran menaakul turut dikenalpasti sebagai matlamat penting yang perlu dikuasai oleh pelajar di institusi perguruan (Paul, 2005). Tambahan lagi, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 telah memberi perhatian yang serius dalam memperkembangkan kemahiran ini. Oleh sebab itu, kajian ini memberi penekanan kepada pendekatan pengajaran yang mampu mengimplementasikan kemahiran penaakulan. Hal ini demikian kerana kemahiran penaakulan penting dikuasai oleh GP dalam pendidikan sains kerana mereka juga perlu menguruskan kualiti hidup mereka di masa hadapan (Aikenhead, 2006). Tambahan lagi GP boleh bertindak sebagai penyumbang kepada kehidupan masyarakat dan warganegara aktif di masa hadapan (Burek, 2012).

Menurut Sadler (2009), penggunaan ISS di dalam bilik kuliah adalah untuk tidak memberi tumpuan semata-mata kepada masalah ekonomi dan politik, contohnya isu alam sekitar seperti isu kepupusan haiwan dan tumbuhan membolehkan pelajar mengkaji isu-isu kontroversi secara mendalam dan mencadangkan langkah pengawalannya. Secara tidak langsung mereka akan menyedari bahawa dunia kita sedang berhadapan dengan masalah pada masa kini dan masa hadapan. Tambahan lagi secara dasarnya kajian terhadap ISS telah banyak dijalankan di luar negara terhadap isu-isu alam sekitar (Patronis, Potari & Spilotopoulou, 1999), isu pemanasan global (Balakrishnan, 2010), isu sumber makanan dan kawalan populasi (Fowler et al, 2009), pembangunan lestari (Robottom & Simonneaux,

2011; Tytler, 2012), *dreadlocks hair* dan letusan Gunung Merapi (Subiantoro, 2011) dan perubahan iklim (Robertshaw & Campbell, 2013).

Isu alam sekitar adalah wajar untuk diselidiki kerana cabaran masa hadapan banyak bergantung kepada pembangunan alam sekitar masa kini. Hal ini disebabkan kebanyakan aktiviti manusia dikatakan menjadi punca kepada krisis alam sekitar (Robottom & Simonneaux, 2011). Oleh yang demikian, kajian ini juga dilihat sebagai satu kajian yang dapat menyumbang kepada langkah mengurangkan krisis alam sekitar melalui satu pendekatan pengajaran. Selain itu, *The National Green Technology Policy* telah dilancarkan oleh Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air (KeTTHA) pada tahun 2010. Polisi tersebut adalah antara usaha-usaha kerajaan dalam memberi keutamaan kepada sistem pendidikan bagi menangani masalah alam sekitar. Objektif utama polisi tersebut adalah bagi memastikan pembangunan lestari dan pemuliharaan alam sekitar untuk generasi masa hadapan melalui pendidikan dan kesedaran yang berterusan. Justeru, kajian PBISS melalui isu alam sekitar adalah rasional kerana kandungan kurikulum sains pendidikan guru telah memfokuskan kepada isu alam sekitar dan pemuliharaannya. Isu-isu persekitaran yang dikaji melalui kajian ini adalah relevan dan terkini iaitu isu pembinaan loji nuklear, isu pencemaran, isu kepupusan haiwan dan tumbuhan serta langkah-langkah pemuliharaannya. Isu tersebut dikaji juga adalah kerana isu telah diberi keutamaan dan perhatian serius oleh *The National Green Technology Policy*.

Selaras dengan kemajuan penyelidikan ISS di luar negara serta memulakan langkah melaksanakan ISS di IPG, satu kajian bercorak eksperimental dijalankan untuk mengetahui kesan PBISS terhadap pemikiran kritis, kesedaran metakognisi dan kemahiran penaakulan guru pelatih dalam isu-isu berkontekskan alam sekitar. Seterusnya kajian ini juga adalah untuk meneroka dan menyokong secara empirikal sekiranya PBISS berkesan justeru

rumusan kajian akan mengesyorkan agar pendekatan ini dapat dibudayakan dalam amalan pengajaran di IPG.

1.5 Matlamat dan Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengkaji kesan PBISS dalam kemahiran pemikiran kritis, kesedaran metakognisi dan penaakulan sosiosaintifik guru pelatih dalam konteks pemuliharaan alam sekitar.

Objekif kajian secara khususnya adalah:

1. Mengkaji kesan pelaksanaan PBISS ke atas peningkatan pemikiran kritis guru pelatih.
2. Mengkaji kesan pelaksanaan PBISS ke atas pengekalan pemikiran kritis guru pelatih
3. Mengkaji kesan pelaksanaan PBISS ke atas peningkatan kesedaran metakognisi guru pelatih
4. Mengkaji kesan pelaksanaan PBISS ke atas pengekalan kesedaran metakognisi guru pelatih
5. Mengkaji kesan pelaksanaan PBISS ke atas tahap kemahiran penaakulan guru pelatih

1.6 Soalan Kajian

Berdasarkan kepada objektif-objektif khusus di atas, soalan-soalan kajian adalah seperti berikut :

1. Apakah kesan PBISS dalam meningkatkan kemahiran pemikiran kritis guru pelatih?
2. Apakah kesan PBISS dalam mengekalkan kemahiran pemikiran kritis guru pelatih?
3. Apakah kesan PBISS dalam meningkatkan kesedaran metakognisi guru pelatih?
4. Apakah kesan PBISS dalam mengekalkan kesedaran metakognisi guru pelatih?
5. Apakah kesan PBISS terhadap tahap penaakulan sosiosaintifik GP selepas pelaksanaan PBISS?
 - (a) Apakah kesan PBISS terhadap tahap penaakulan ciri kompleksiti dalam isu sosiosaintifik selepas pelaksanaan PBISS?
 - (b) Apakah kesan PBISS terhadap tahap penaakulan ciri inkuiri dalam isu sosiosaintifik selepas pelaksanaan PBISS?
 - (c) Apakah kesan PBISS terhadap tahap penaakulan ciri kepelbagaian perspektif dalam isu sosiosaintifik selepas pelaksanaan PBISS?

1.7 Hipotesis Kajian

Sehubungan dengan soalan-soalan kajian tersebut, hipotesis-hipotesis berikut dibina dan diuji pada tahap kesignifikanan $p < 0.05$.

- Ho1: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pemikiran kritis pra dan min skor ujian pemikiran kritis pos bagi guru pelatih yang menjalani PBISS.
- Ho2: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pemikiran kritis pos dan min skor ujian pemikiran kritis pos lanjutan bagi guru pelatih yang menjalani PBISS.
- Ho3: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor soal selidik pra dan min skor soal selidik pos kesedaran metakognisi bagi guru pelatih yang menjalani PBISS.
- Ho4: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor soal selidik pra dan min skor soal selidik pos lanjutan kesedaran metakognisi bagi guru pelatih yang menjalani PBISS.

1.8 Signifikan Kajian

Kajian ini mampu menyumbang kepada transformasi sistem pembelajaran secara tradisional di IPG yang berorientasikan guru kepada pendekatan yang cenderung kepada orientasi murid. Kajian ini juga mampu melahirkan GP yang berpengetahuan, bersifat ‘pemikir’ serta mempunyai kesedaran sendiri yang tinggi terhadap alam sekitar semasa membuat pertimbangan dalam penyelesaian masalah.

Seterusnya adalah diharapkan kajian ini boleh menjadi pencetus ke arah menghasilkan kurikulum yang mengambil kira isu-isu sosiosaintifik ke dalam kurikulum sedia ada yang melibatkan guru pelatih di seluruh negara. Kajian ini juga diharapkan mampu mencetuskan kesedaran dalam kalangan pendidik guru untuk menghayati serta memperkembangkan kemahiran melalui PBISS secara komprehensif dalam sistem pendidikan di Malaysia.

Di samping itu, hasil kajian ini juga membantu pihak-pihak yang terlibat untuk mengenalpasti sumbangan PBISS yang meransangkan pembangunan kemahiran-kemahiran lain di IPG Kampus yang lain secara amnya. Hasil kajian ini juga diharapkan dapat membuka ruang cadangan tentang kaedah untuk mempertingkatkan lagi pembangunan kemahiran melalui PBISS dalam kalangan GP.

Dapatan kajian ini juga diharapkan dapat memberi input berguna kepada pihak yang bertanggungjawab dalam merancang kurikulum pendidikan guru seperti Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM), Bahagian Pendidikan Guru (BPG), Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM), Bahagian Perkembangan Kurikulum (BPK), Jabatan Pelajaran Negeri (JPN), Pejabat Pelajaran Daerah (PPD), Jemaah Nazir dan Jaminan Kualiti (JNJK), Pengarah-Pengarah IPGK dan Guru Besar sekolah. Diharapkan hasil daripada kajian ini mampu memberi input yang bermakna bagi pihak-pihak tersebut dalam memperkenalkan PBISS dan melaksanakannya.

1.9 Definifi Operasional

Matlamat utama kajian ini adalah untuk merekabentuk, mengimplementasi dan menilai PBISS dalam meningkatkan kemahiran pemikiran kritis, kesedaran metakognisi dan

penaakulan sosiosaintifik GP dalam konteks pemuliharaan alam sekitar. Sehubungan itu, pelbagai terminologi dan konsep digunakan bagi tujuan kajian ini.

Terma-terma berikut adalah ditakrifkan seperti yang digunakan dalam kajian ini:

i. Isu sosiosaintifik (ISS)

ISS ditafsir oleh Dawson dan Venville (2009) sebagai isu yang berasaskan konsep dan masalah saintifik, kontroversi yang berlaku serta diskusi umum yang banyak dipengaruhi oleh pengaruh sosial. ISS yang terlibat dalam kajian ini adalah isu-isu dalam konteks alam sekitar iaitu isu pembangunan tidak terancang, isu pencemaran melibatkan radiasi reaktor nuklear, isu pembinaan empangan, isu pembuangan sampah sarap, isu penggunaan pestisid serta isu kepupusan serta pemuliharaan tumbuhan.

ii. Pembelajaran Berasaskan Isu Sosiosaintifik (PBISS)

PBISS menurut Zeidler (2014) adalah pendekatan terhadap sesuatu topik saintifik yang berkorelasi dengan nilai yang dipercayai berdasarkan konsep sains, sosial, budaya, politik dan moral. Pengajaran dan pembelajaran tersebut dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran.

PBISS dalam kajian ini adalah satu kaedah pengajaran dan pembelajaran yang direka bentuk bagi mempraktikkan konsep saintifik dalam situasi yang hampir sama seperti pengalaman yang mereka lalui dalam masyarakat. Pengajaran akan berlangsung melalui pendekatan bermodul dengan reka bentuk pengajaran oleh *ADDIE* serta kepelbagaian strategi pembelajaran seperti perdebatan, perbincangan, kajian lapangan dan forum. Pengajaran dan pembelajaran tersebut dilaksanakan agar dapat mengintegrasikan kemahiran pemikiran kritis, kesedaran metakognisi dan penaakulan sosiosaintifik dalam kalangan guru pelatih.